



Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

**Preparado para:
Minera Panamá, S.A.**



Enero, 2017

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Enero, 2017

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Roy Quintero DIPROCA-AA-031- 2013/ Act. 2015	Leyson Guillén DIPROCA-AA-012- 2001	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción	4
2.4.2. Objetivo general	5
2.4.3. Objetivos específicos.....	5
2.4.4. Metodología	5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados.....	6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral.....	6
2.4.5. Resultados	7
2.4.6. Conclusiones	14
2.4.7. Recomendaciones	14
2.4.8. Bibliografía.....	15
Anexos.....	16
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral	17
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición	24
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición.....	37
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá	44
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia.....	46

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación *“toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores”*; este documento corresponde al Décimo Séptimo Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las áreas del Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura, Taller de Mantenimiento Kaltire, Control Cantera – Entrada del Pre-Stripping (Botija), Galera de Logística – MPSA, Taller de Doblaje – Mina, Control 64 – Entrada del Pre-Stripping (Botija), Planta de Concreto – Puerto, Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1, Garita de Seguridad – Puerto, Taller de Mantenimiento TMF y Plataforma de Trituración – TMF.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a diferentes niveles de ruido dentro de los frentes de trabajo escogidos.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de construcción de infraestructuras, trituración de rocas y doblaje de acero en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a distintos niveles de ruido y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), por medio de la fórmula siguiente:

LA_{eq} obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral		
Equipo empleado	Dosímetros	
Fabricante	CASELLA	
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947
Fecha de calibración	2 de julio de 2016	2 de julio de 2016
Escala	A	
Respuesta	Lenta	
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete horas de trabajo. Dosis de 87 dB(A) para una jornada de seis horas de trabajo. Dosis de 88 dB(A) para una jornada de cinco horas de trabajo. Dosis de 90 dB(A) para una jornada de cuatro horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.	
Nombre del técnico	Roy Quintero	

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2017. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 4, 5, 6, 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades a realizar
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	10 de enero de 2017 1:13 p.m.	Demetrio Rodríguez	978121 N/ 538689 E	Soldador
Taller de Mantenimiento Kaltire	10 de enero de 2017 1:49 p.m.	Julián Rodríguez	978063 N/ 538913 E	Técnico en llantas
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	10 de enero de 2017 7:26 p.m.	Gustavo Mai	978113 N/ 538695 E	Mecánico
Entrada de Pre-Stripping (Botija) – Control Cantera	10 de enero de 2017 7:37 p.m.	Domingo Córdoba	978015 N/ 538904 E	Seguridad
Galera de Logística -	11 de enero de 2017	Reynaldo Najera	978115 N/	Almacenista

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades a realizar
MPSA	8:03 a.m.		538976 E	
Taller de Doblaje - Mina	11 de enero de 2017 8:15 a.m.	Einer González	978147 N/ 539454 E	Cortador de acero
Entrada de Pre-Stripping (Botija) – Control 64	11 de enero de 2017 7:35 p.m.	Santos Rodríguez	978685 N/ 539249 E	Seguridad
Planta de Concreto - Puerto	12 de enero de 2017 8:24 a.m.	Simón Chirú	996010 N/ 533931 E	Ayudante general
Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	12 de enero de 2017 8:42 a.m.	Pablino Miranda	996732 N/ 533993 E	Ayudante general
Garita de Seguridad - Puerto	12 de enero de 2017 8:26 p.m.	José Escobar	994566 N/ 533958 E	Seguridad
Taller de Mantenimiento - TMF	13 de enero de 2017 7:55 a.m.	Luis Clemente	983286 N/ 538659 E	Soldador
Plataforma de Trituración - TMF	13 de enero de 2017 8:11 a.m.	Amado Molina	982856 N/ 537372 E	Supervisor de la trituradora

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2017.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR¹ indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (4 horas)²	Demetrio Rodríguez	Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	Movimiento de equipo pesado y máquinas de soldar	No utilizaba protectores auditivos	91.1 dB(A)	91.1 dB(A)	90 dB(A)
TPP (4 horas)²	Julián Rodríguez	Taller de Mantenimiento Kaltire	Cargador de llantas y máquina de vulcanización	24 dB(A)	79.0 dB(A)	70.5 dB(A)	90 dB(A)
TPP (5 horas)³	Gustavo Mai	Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura	Uso de mazo y máquinas de soldar	No utilizaba protectores auditivos	95.3 dB(A)	95.3 dB(A)	88 dB(A)
TPP (5 horas)³	Domingo Córdoba	Entrada de Pre-Stripping (Botija) – Control Cantera	Generador eléctrico de luminarias y paso de vehículos (livianos y	No utilizaba protectores auditivos	77.0 dB(A)	77.0 dB(A)	88 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR ¹ indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
			pesados)				
TPP (8 horas)⁶	Reynaldo Najera	Galera de Logística - MPSA	Montacargas, generador eléctrico y ventilador eléctrico	No utilizaba protectores auditivos	78.3 dB(A)	78.3 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)⁶	Einer González	Taller de Doblaje - Mina	Máquina cortadora de acero y telehandlerf	29 dB(A)	93.6 dB(A)	82.6 dB(A)	85 dB(A)
TPP (5 horas)³	Santos Rodríguez	Entrada de Pre-Stripping (Botija) – Control 64	Generador eléctrico de luminarias y paso de vehículos (livianos y pesados)	No utilizaba protectores auditivos	76.6 dB(A)	76.6 dB(A)	88 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR¹ indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)⁵	Simón Chirú	Planta de Concreto - Puerto	Camiones mezcladores, cargador frontal y operación de la Planta de Concreto	No utilizaba protectores auditivos	84.5 dB(A)	84.5 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)⁵	Pablino Miranda	Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1	Máquinas de soldar, uso de taladros eléctricos y herramientas manuales	29 dB(A)	82.6 dB(A)	71.6 dB(A)	86 dB(A)
TPP (5 horas)³	José Escobar	Garita de Seguridad - Puerto	Generador eléctrico, paso de vehículos y comunicación por radio	No utilizaba protectores auditivos	73.5 dB(A)	73.5 dB(A)	88 dB(A)
TPP (6 horas)⁴	Luis Clemente	Taller de Mantenimiento -	Generador eléctrico,	No utilizaba protectores	87.6 dB(A)	87.6 dB(A)	87 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR ¹ indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
		TMF	máquina de soldar y uso de herramientas manuales	auditivos			
TPP (6 horas)⁴	Amado Molina	Plataforma de Trituración - TMF	Operación de la plataforma de trituración	29 dB(A)	91.1 dB(A)	80.1 dB(A)	87 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2017.

¹NRR: Nivel de reducción del ruido.

²TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cuatro (4) horas de exposición con un sonido constante.

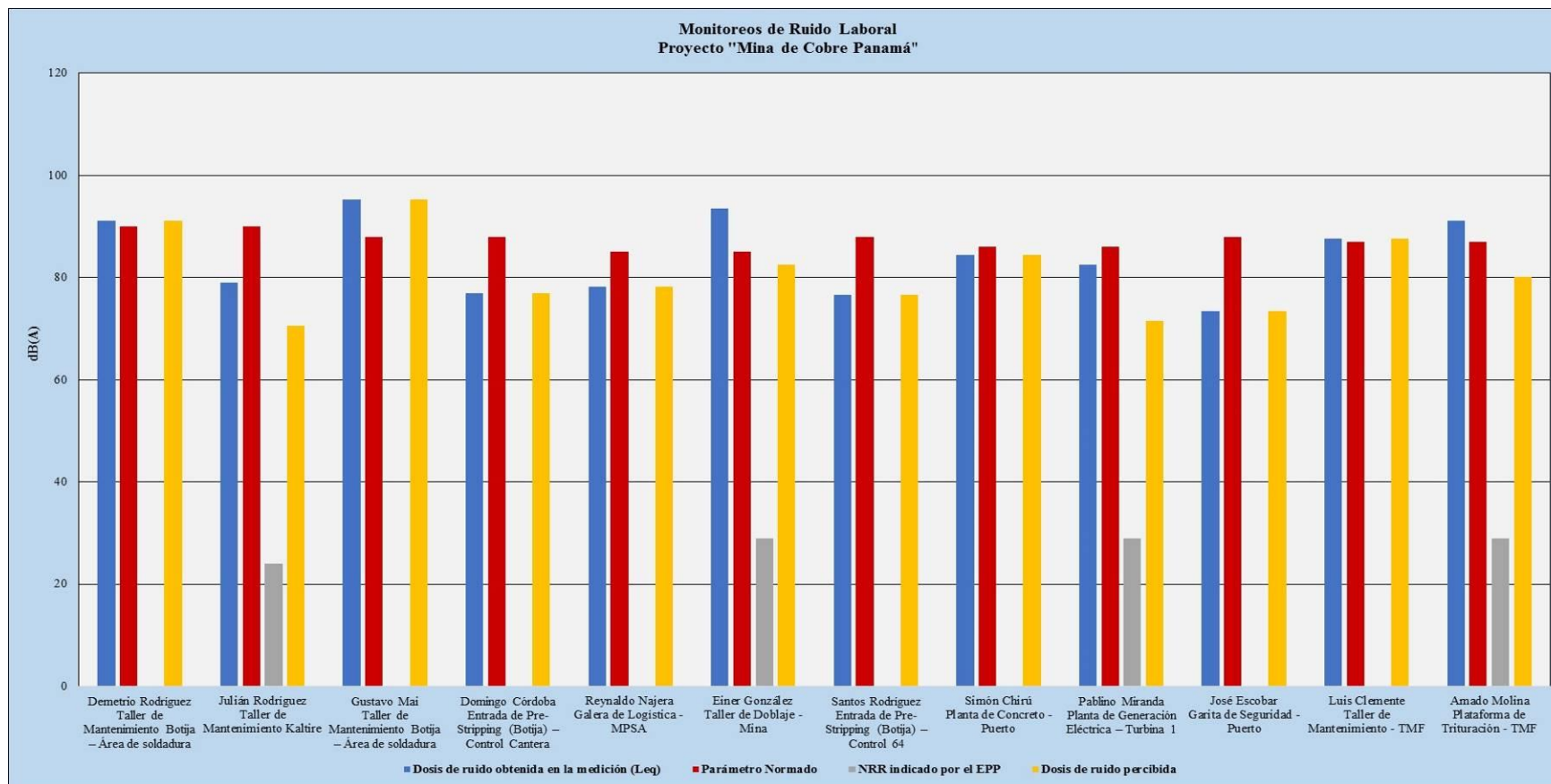
³TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (5) horas de exposición con un sonido constante.

⁴TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en seis (6) horas de exposición con un sonido constante.

⁵TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (7) horas de exposición con un sonido constante.

⁶TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2017.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Nueve de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Vigésimo Primer Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 4, 5, 6, 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, las dosimetrías realizadas a los colaboradores Demetrio Rodríguez y Gustavo Mai (Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura) y Luis Clemente (Taller de Mantenimiento TMF), no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 4, 5 y 6 horas, respectivamente.

2.4.7. Recomendaciones

- Mantener la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Reforzar las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto, especialmente en jornadas nocturnas.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Considerar las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Mantener las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral



Imágenes 2.4.1 y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura (978121 N/ 538689 E)



Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento Kaltire (978063 N/ 538913 E)



Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el en el Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura (978113 N/ 538695 E)



Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Control Cantera – Entrada del Pre-Stripping (Botija), 978015 N/ 538904 E



Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Galera de Logística - MPSA (978115 N/ 538976 E)



Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Doblaje - Mina (978147 N/ 539454 E)



Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Control 64 – Entrada de Pre-Stripping (978685 N/ 539249 E)



Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Concreto – Puerto (996010 N/ 533931 E)



Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1 (996732 N/ 533993 E)



Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Garita de Seguridad – Puerto (994566 N/ 533958 E)



Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el Taller de Mantenimiento TMF (983286 N/ 538659 E)



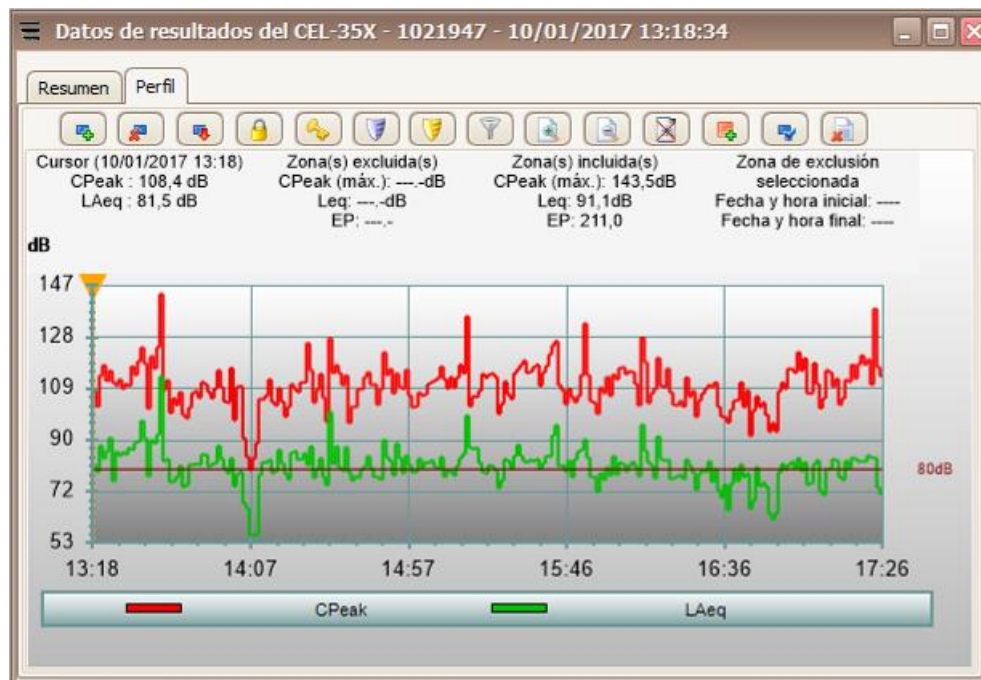
Imágenes 2.4.23 y 2.4.24. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en la Plataforma de Trituración – TMF (982856 N/ 537372 E)

Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición

10-1-17

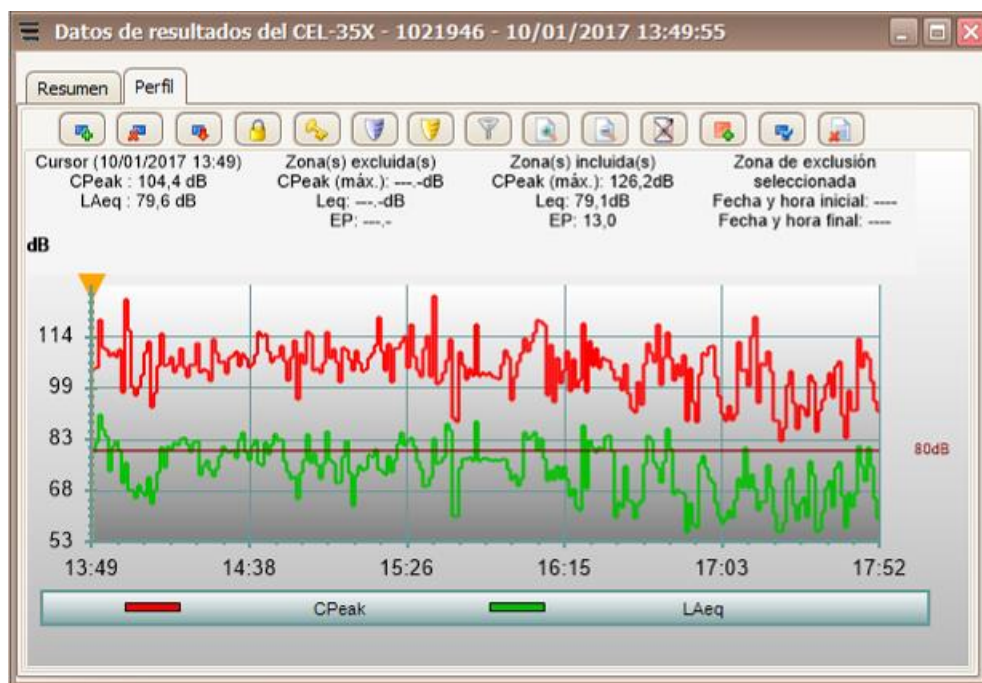
Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 10/01/2017 13:18:34	
Resumen	Perfil
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	10/01/2017 13:18:34
Duración HH:MM:SS	04:08:56
Notas	Demetrio Rodríguez (Soldador)
LAeq	91,1 dB
Cpeak	143,5 dB
Lepd (Proj.)	88,2 dB
Lex8h (Proj.)	88,2 dB
Pa2Hrs	2,14
%Dosis (Q3 C=74)	2657,3%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	1287,0%



Taller de Mantenimiento Kaltire

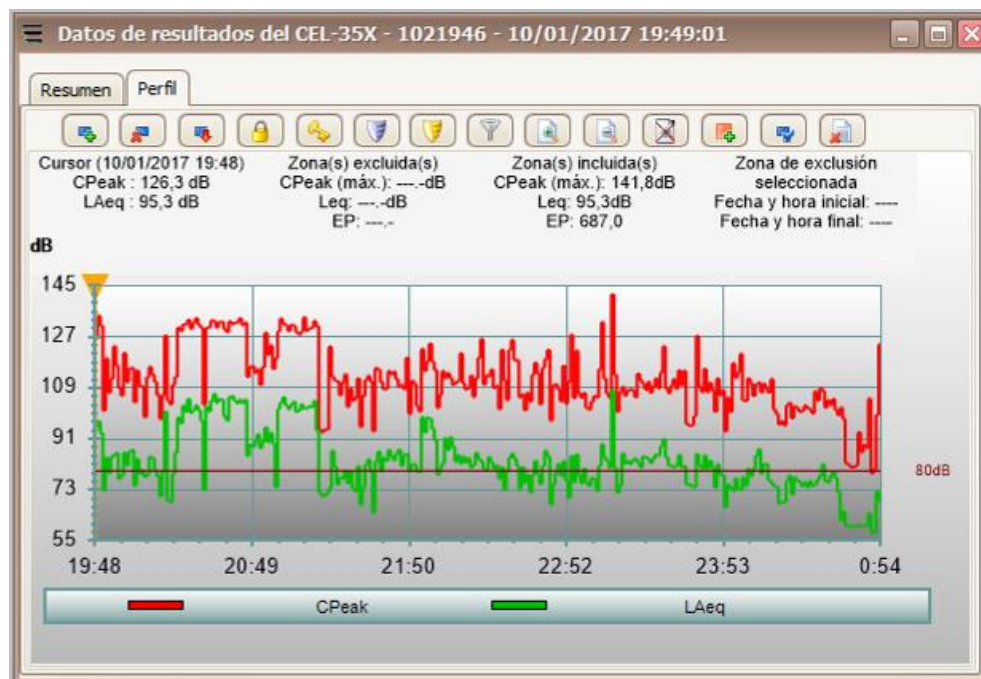
Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 10/01/2017 13:49:55	
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	10/01/2017 13:49:55
Duración HH:MM:SS	04:03:50
Notas	Julián Rodríguez (Técnico en reparación de llantas)
LAeq	79,0 dB
Cpeak	126,2 dB
Lepd (Proj.)	76,1 dB
Lex8h (Proj.)	76,1 dB
Pa2Hrs	0,13
%Dosis (Q3 C=74)	162,5%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	80,3%



Taller de Mantenimiento Botija – Área de soldadura

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 10/01/2017 19:49:01

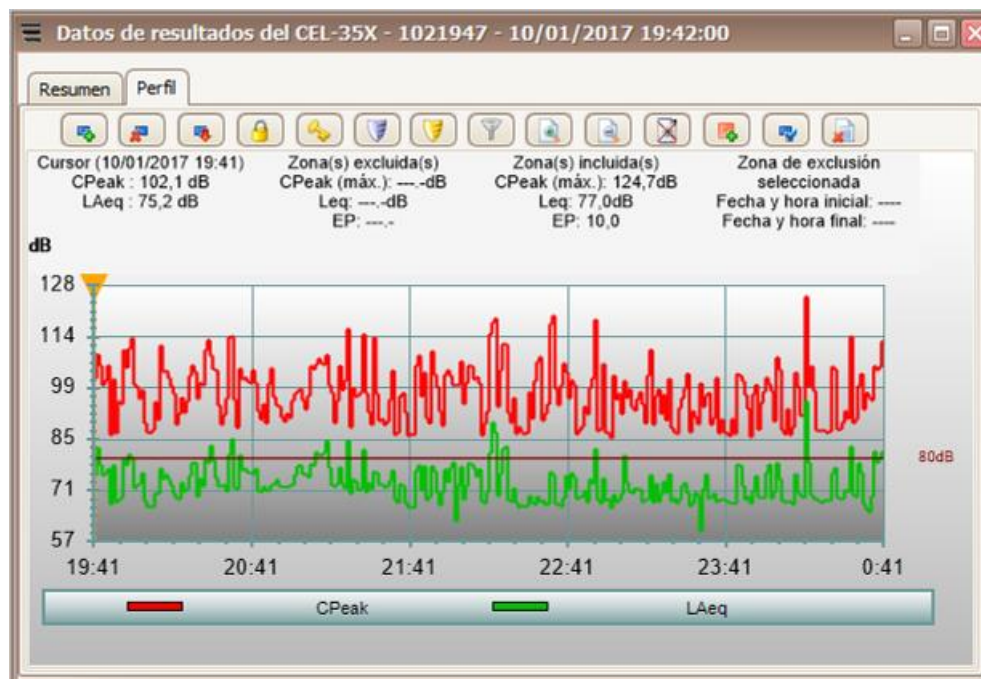
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	10/01/2017 19:49:01
Duración HH:MM:SS	05:06:09
Notas	Gustavo Mai (Mecánico)
LAeq	95,3 dB
Cpeak	141,8 dB
Lepd (Proj.)	93,4 dB
Lex8h (Proj.)	93,4 dB
Pa2Hrs	6,97
%Dosis (Q3 C=74)	8668,5%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	3413,9%



Entrada del Pre-Stripping (Botija) – Control Cantera

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 10/01/2017 19:42:00

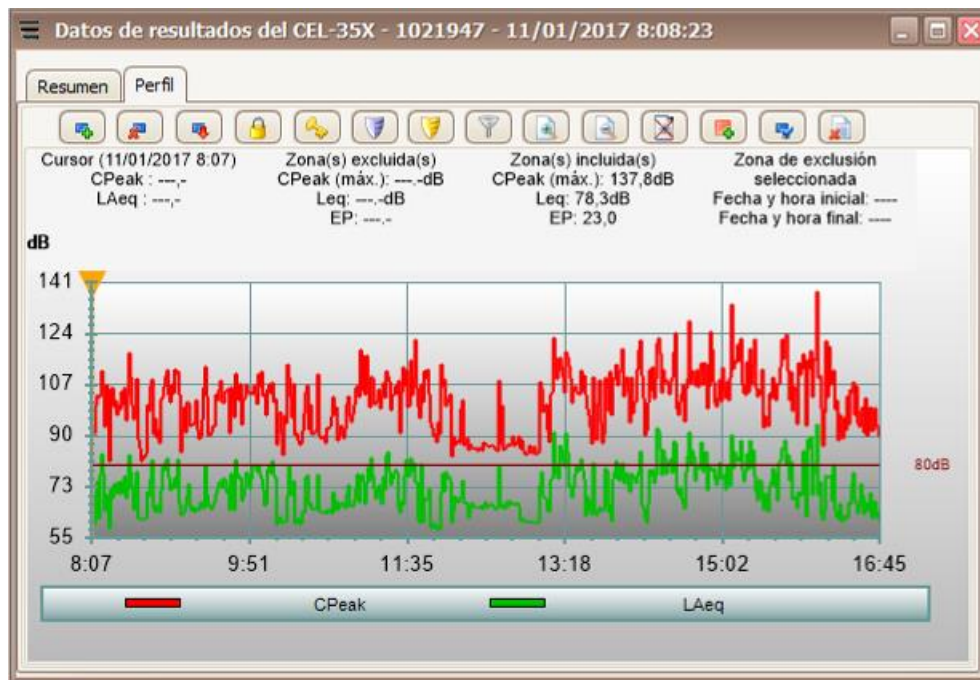
Resumen	Perfil
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	10/01/2017 19:42:00
Duración HH:MM:SS	05:00:52
Notas	Domingo Córdoba (Seguridad)
LAeq	77,0 dB
Cpeak	124,7 dB
Lepd (Proj.)	75,0 dB
Lex8h (Proj.)	75,0 dB
Pa2hrs	0,10
%Dosis (Q3 C=74)	126,3%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	50,6%



11-1-17

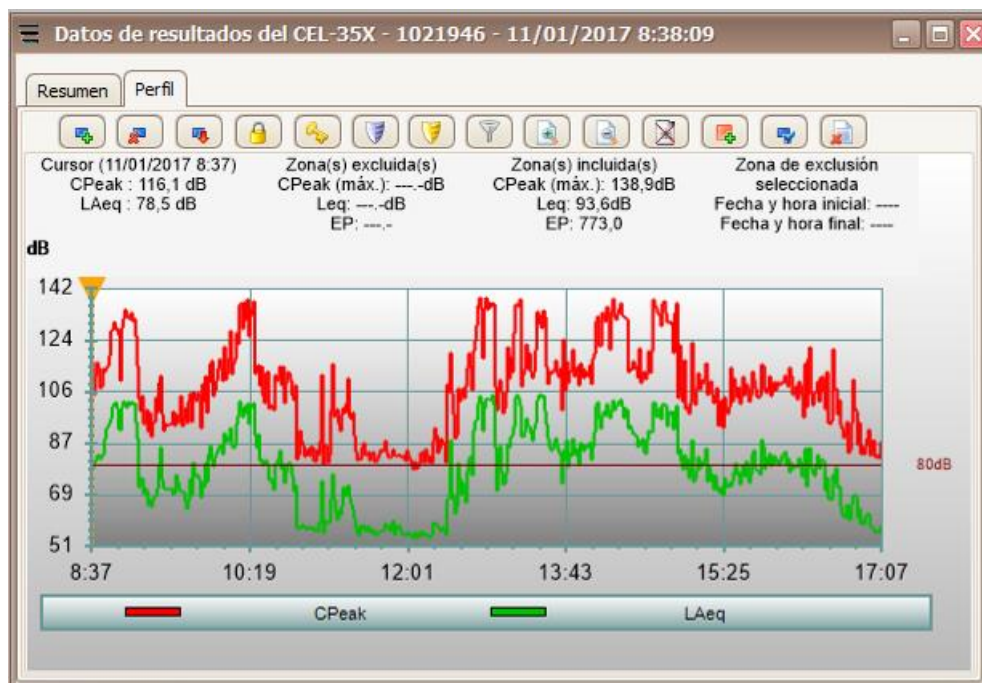
Galera de Logística – MPSA

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 11/01/2017 8:08:23	
Resumen	Perfil
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	11/01/2017 8:08:23
Duración HH:MM:SS	08:38:40
Notas	Reynaldo Najera (Almacenista)
LAeq	78,3 dB
Cpeak	137,8 dB
Lepd (Proj.)	78,7 dB
Lex8h (Proj.)	78,7 dB
Pa2Hrs	0,23
%Dosis (Q3 C=74)	292,0%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	67,9%



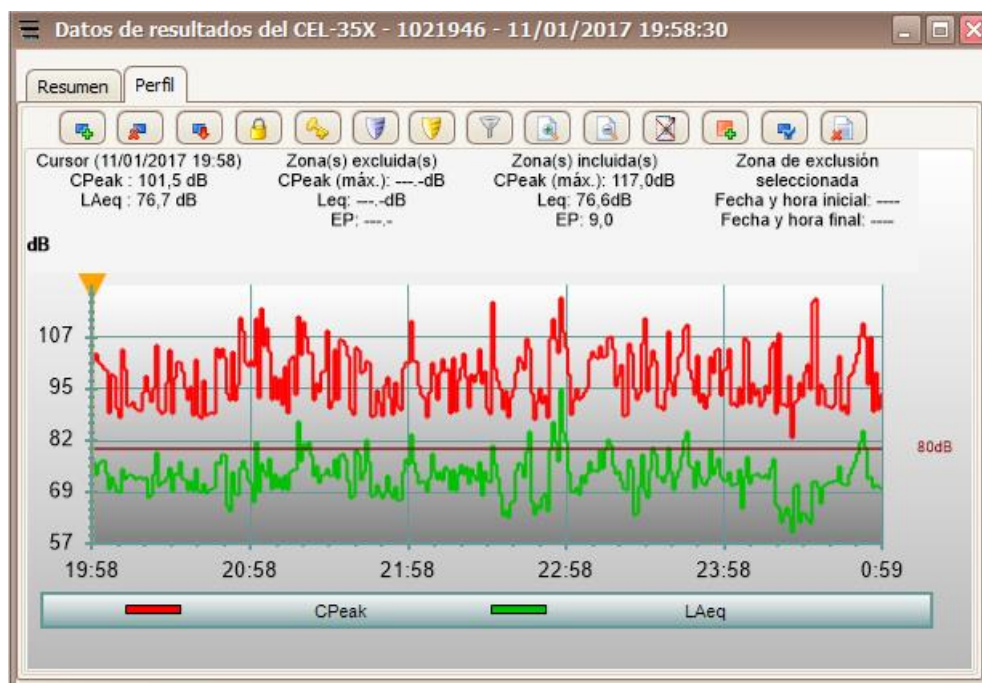
Taller de Doblaje – Mina

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 11/01/2017 8:38:09	
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	11/01/2017 8:38:09
Duración HH:MM:SS	08:30:48
Notas	Einer González (Cortador de barras de acero)
LAeq	93,6 dB
Cpeak	138,9 dB
Lepd (Proj.)	93,9 dB
Lex8h (Proj.)	93,9 dB
Pa2Hrs	7,84
%Dosis (Q3 C=74)	9748,5%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	2301,0%



Entrada de Pre-Stripping (Botija) – Control 64

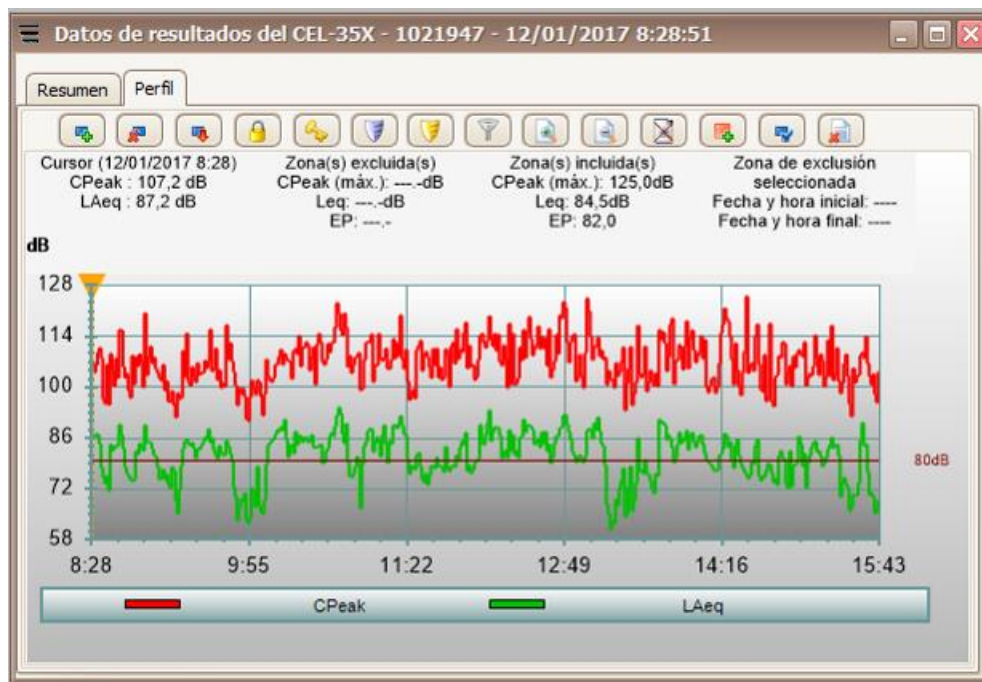
Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 11/01/2017 19:58:30	
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	11/01/2017 19:58:30
Duración HH:MM:SS	05:01:53
Notas	Santos Rodríguez (Seguridad)
LAeq	76,6 dB
Cpeak	117,0 dB
Lepd (Proj.)	74,5 dB
Lex8h (Proj.)	74,5 dB
Pa2Hrs	0,09
%Dosis (Q3 C=74)	113,4%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	45,3%



12-1-17

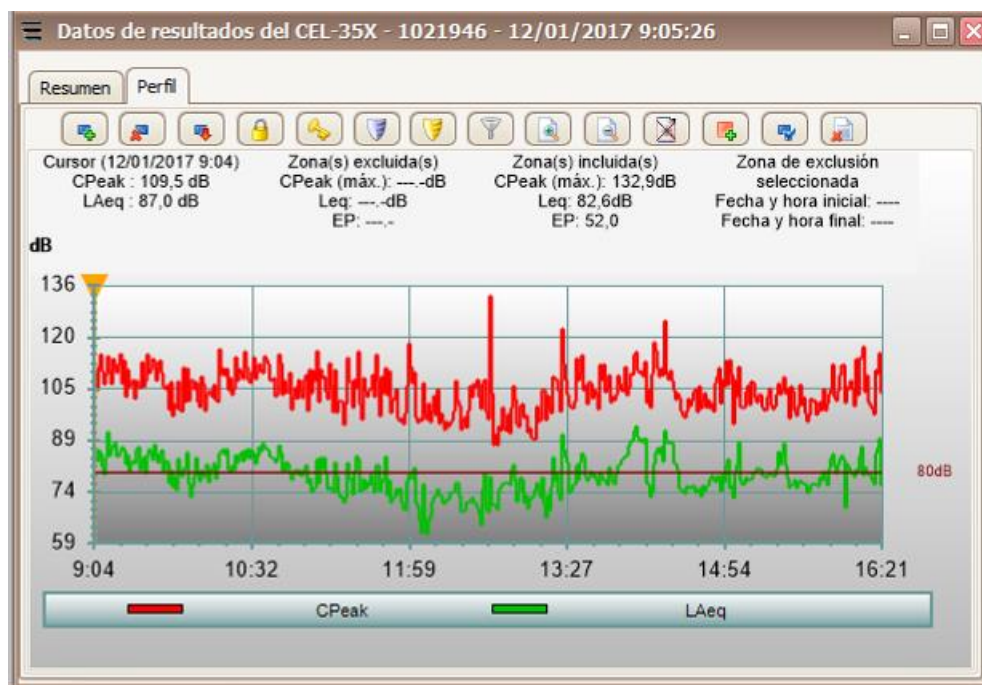
Planta de Concreto – Puerto

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 12/01/2017 8:28:51	
Resumen	Perfil
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	12/01/2017 8:28:51
Duración HH:MM:SS	07:15:04
Notas	Simón Chirú (Ayudante general)
LAeq	84,5 dB
Cpeak	125,0 dB
Lepd (Proj.)	84,1 dB
Lex8h (Proj.)	84,1 dB
Pa2Hrs	0,83
%Dosis (Q3 C=74)	1028,9%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	285,1%



Planta de Generación Eléctrica – Turbina 1

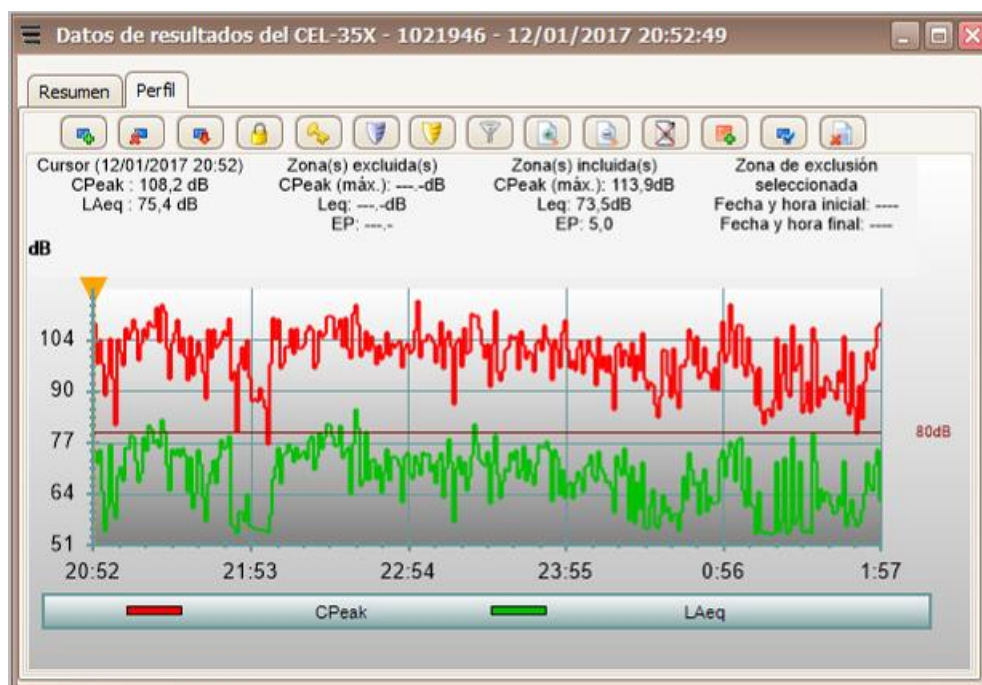
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	12/01/2017 9:05:26
Duración HH:MM:SS	07:17:29
Notas	Pablino Miranda (Ayudante general)
LAeq	82,6 dB
Cpeak	132,9 dB
Lepd (Proj.)	82,2 dB
Lex8h (Proj.)	82,2 dB
Pa2Hrs	0,53
%Dosis (Q3 C=74)	657,8%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	181,3%



Garita de Seguridad – Puerto

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 12/01/2017 20:52:49

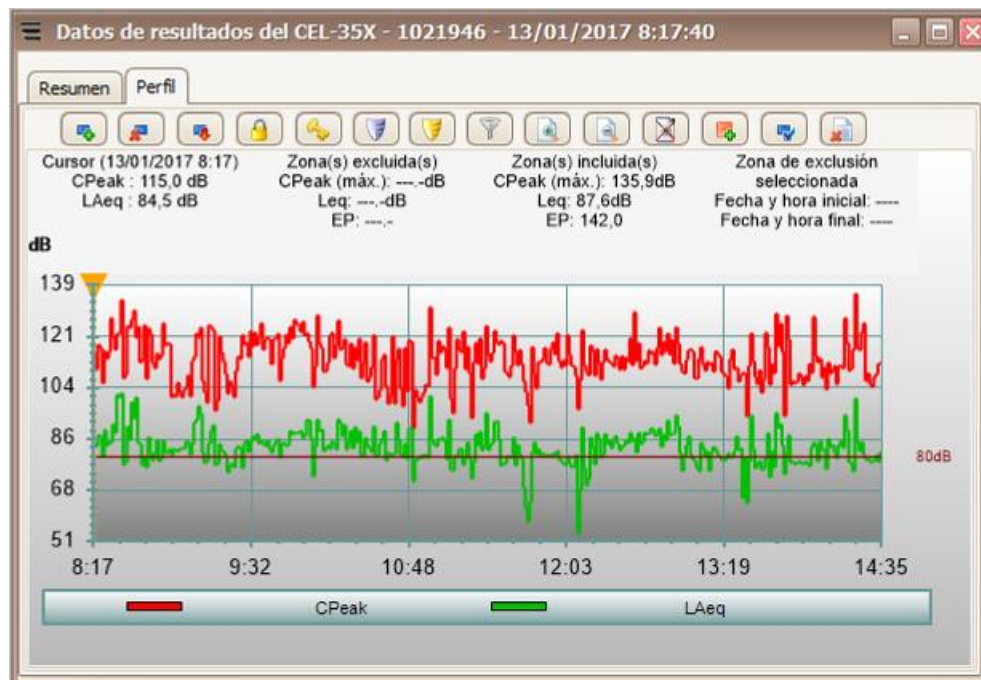
Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	12/01/2017 20:52:49
Duración HH:MM:SS	05:05:21
Notas	José Escobar (Seguridad)
LAeq	73,5 dB
Cpeak	121,4 dB
Lepd (Proj.)	71,6 dB
Lex8h (Proj.)	71,6 dB
Pa2Hrs	0,05
%Dosis (Q3 C=74)	56,9%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	22,5%



13-1-17

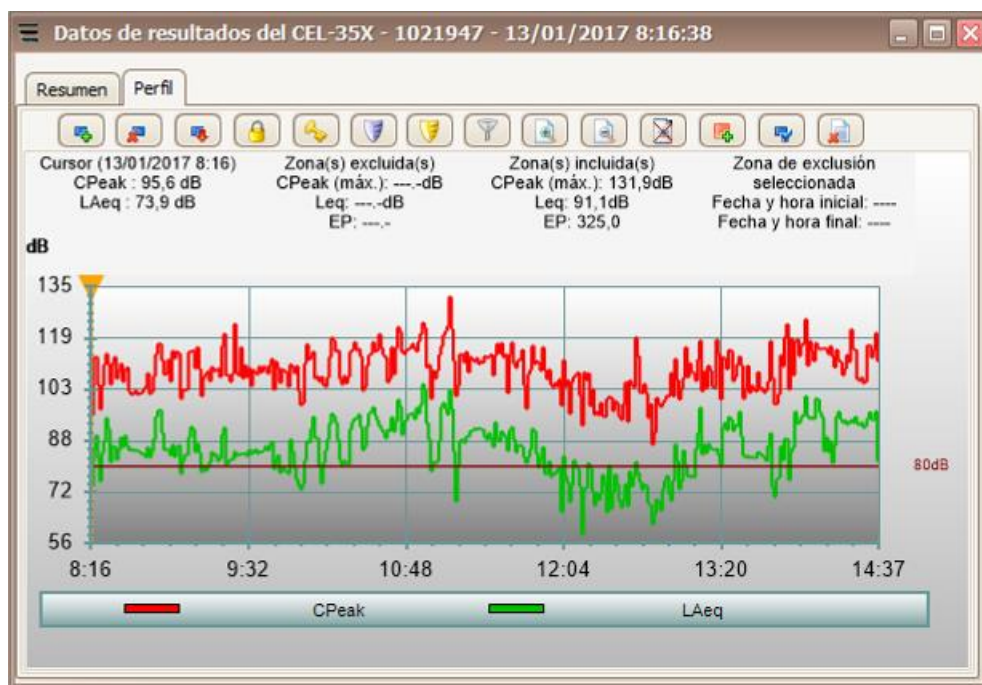
Taller de Mantenimiento – TMF

Resumen	Perfil
Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	13/01/2017 8:17:40
Duración HH:MM:SS	06:18:30
Notas	Luis Clemente (Soldador)
LAeq	87,6 dB
Cpeak	135,9 dB
Lepd (Proj.)	86,5 dB
Lex8h (Proj.)	86,5 dB
Pa2hrs	1,45
%Dosis (Q3 C=74)	1798,0%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	572,7%



Plataforma de Trituración – TMF

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 13/01/2017 8:16:38	
Resumen	Perfil
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	13/01/2017 8:16:38
Duración HH:MM:SS	06:21:24
Notas	Amado Molina (Supervisor de Plataforma de Trituración)
LAeq	91,1 dB
Cpeak	131,9 dB
Lepd (Proj.)	90,1 dB
Lex8h (Proj.)	90,1 dB
Pa2hrs	3,30
%Dosis (Q3 C=74)	4107,3%
Cal (antes) SPL	114,0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	1298,4%



Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición



ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021946-OSC1744
Certificate number

Cliente: CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá República de Panamá
Address

Instrumento: DOSÍMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021946
Serial number

Registro único entrada: RC1744
RUE

Fecha de recepción: 2016-07-01
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2016-07-02
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals.

Realizó:
Performed by

ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ

CA-FT-019 V3

Aprobó:
Approved by

EDUARDO MORENO MARTINEZ ARBAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión:
Issue Date

2016-07-06

Sello
Seal

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA.
TEL: 503 163.786-4
Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 • 674 1065
info@labservicecltda.com • www.labservicecltda.com



Certificado No. DS-1021946-OSC1744

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEMEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,1 °C Humedad Relativa: 48,2 % HR Presión atmosférica: 752,1 mbar
Δ Temperatura: 0,3 °C Δ Humedad Relativa: 0,1 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,0	114,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 180 s
Nivel de criterio: 85 dB
Razón de Cambio: 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,1	0,26
104	50,4	49,8	-0,6	-0,1	0,26
114	508,0	502,3	-5,6	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
83	87,8	87,7	-0,1	0,26
125	97,9	97,8	-0,1	0,26
250	105,4	105,2	-0,2	0,26
500	110,8	110,6	-0,2	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,4	0,2	0,26
4 000	115,0	116,0	1,0	0,26
8 000	112,9	111,8	-1,1	0,26

CA-FT-019 V3

Página 2 de 3



Certificado No. DS-1021946-OSC1744

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,7	-0,3	0,26
104	103,9	-0,1	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LABSERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-006	CDR1500035	Bruel & Kjaer
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EJFG001-4188068	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LABSERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V3

Página 3 de 3



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: CG-1021947-OSC1745
Certificate number

Cliente: CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina No. M-23 Via Ricardo J. Alfaro, Panamá República de Panamá
Address

Instrumento: DOSÍMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021947
Serial number

Registro único entrada: RC1745
RUE

Fecha de recepción: 2016-07-01
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2016-07-02
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó:
Performed by

ALVARO HERNANDEZ MARTINEZ

Aprobó:
Approved by

EDGAR ANDRÉS MARTÍNEZ ARIAS
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión:
Issue Date
2016-07-06

Sello:
Seal

Página 1 de 3

CA-FT-019 V3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceitda.com • www.labserviceitda.com



ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEVIEC 61252 1ra Edición 1993-05, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,1 °C Humedad Relativa: 49,2 % HR Presión atmosférica: 752,1 mbar
Δ Temperatura: 0,3 °C Δ Humedad Relativa: 0,1 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,8	114,0	0,20

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 100 s
Nivel de criterio: 85 dB
Razón de Cambio: 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	4,8	-0,2	-0,2	0,20
104	50,4	49,2	-1,2	-0,1	0,20
114	508,0	507,8	-0,2	0,0	0,20

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,2	-0,6	0,20
125	97,9	97,5	-0,4	0,20
250	105,4	105,1	-0,3	0,20
500	110,8	110,5	-0,3	0,20
1 000	114,0	114,0	0,0	0,20
2 000	115,2	115,6	0,4	0,20
4 000	115,0	116,2	1,2	0,20
8 000	112,9	112,1	-0,8	0,20

CA-FT-019 V3

Página 2 de 3



ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC1745

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	93,8	-0,2	0,28
104	103,8	-0,2	0,28
114	114,0	0,0	0,28

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CDK1509935	Bruel & Kjaer
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEPC001-4186688	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V3

Página 3 de 3

Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DÍEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia